

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077290

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.CI. H01L 21/02
G06F 17/60
H01L 21/66

(21)Application number : 10-244102 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1998 (72)Inventor : KUDO ISAO

(54) MANAGING SYSTEM FOR SEMICONDUCTOR PRODUCTION PROCESS

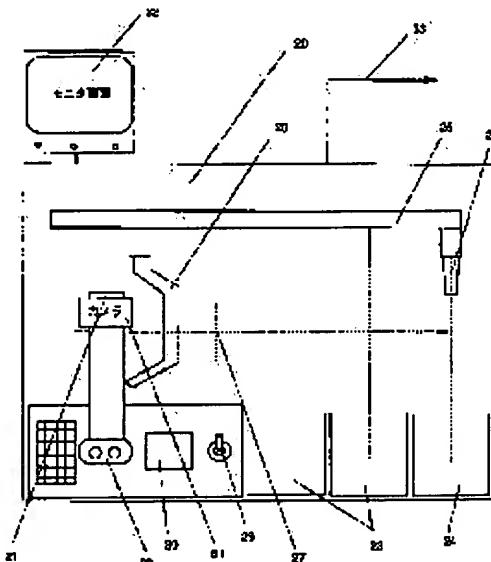
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform inspection efficiently by an arrangement wherein a host means retrieving a data base upon request of record information from a terminal means and delivers the processing record of a semiconductor to the terminal means.

SOLUTION: A host means performs process check of lot in a cassette and delivers a lot ID to a wafer outer appearance inspection unit 20 if it is correct otherwise delivers an inspection recipe along with lot information.

Upon receiving the information, the outer appearance inspection unit 20 informs inspection start to the host means and mounts an inspection wafer on an inspection stage 21 according to the inspection recipe. Positioning of wafer is then performed and an inspection result input

section 30 acquires inspection results and a wafer image picked up by mean of a wafer inspection image camera 31. Decision of GO/NO-GO and defective category coding is made as the inspection results. The inspection results are delivered to the host means along with the wafer image. The host means stores the data in a data base. According to the system, inspection information can be grasped visually later.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.10.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77290

(P2000-77290A)

(43)公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51)Int.Cl.⁷
H 01 L 21/02
G 06 F 17/60
H 01 L 21/66

識別記号

F I
H 01 L 21/02
21/66
G 06 F 15/21

テマコード(参考)
Z 4 M 1 0 6
Z 5 B 0 4 9
R

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平10-244102

(22)出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 工藤 熊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 100106079

弁理士 小岩井 雅行 (外2名)

Fターム(参考) 4M106 AA01 BA02 BA10 CA39 DB04

DH60 DJ38

5B049 BB07 CC23 DD02 EE05 EE08

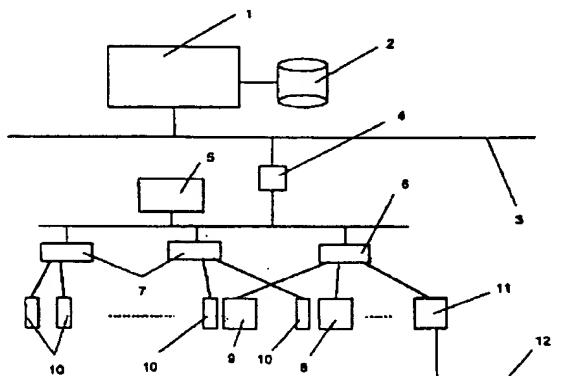
EE59 FF03 FF04 GG04 GG07

(54)【発明の名称】 半導体製造工程管理システム

(57)【要約】

【課題】 半導体製造工程の処理履歴と画像情報とを統合的に管理する。

【解決手段】 データベースに半導体の表面画像と履歴情報とを格納し、これらをテーブルで関連付ける。そして、端末手段からの要求に応じて履歴情報と画像情報を表示画面に提供する。これにより、半導体表面の撮影と、検査とを時間を隔てても行うことができるようになり、検査効率ひいては半導体の製造効率を大幅に向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体の表面画像を撮影する撮影手段と、半導体処理の履歴情報を入力する履歴入力手段と、撮影手段により得られた撮影画像を格納する画像データ領域と、履歴入力手段により入力された半導体処理履歴を文字情報として格納する履歴データ領域と、これらの画像データ領域と履歴データ領域とを関連付けるテーブルとを備えたデータベースと、通信回線を介して接続されたホスト手段と端末手段とからなり、前記ホスト手段は、前記端末手段から履歴情報の照会があったときに前記データベースを検索して該当する半導体の処理履歴を端末手段に出力する半導体製造工程管理システム。

【請求項2】 前記ホスト手段は、前記端末手段から照会があったときにデータベースを検索して該当する半導体の処理履歴を端末手段に出力するステップと、前記処理履歴を端末手段上に表示しながら画像情報要求を受け付け、当該画像情報要求を受信したときには前記データベースを検索して前記処理履歴情報に対応した画像データを抽出し、前記処理履歴情報とともに画像データを前記端末手段上に表示させるステップを順次実行する請求項1記載の半導体製造工程管理システム。

【請求項3】 前記データベースに格納された履歴データには、検査が完了したか否かのフラグが含まれることを特徴とする請求項1または2記載の半導体製造工程管理システム。

【請求項4】 前記フラグは、前記端末手段に表示された処理履歴および画像データを参照して書き換え可能であることを特徴とする請求項3記載の半導体製造工程管理システム。

【請求項5】 前記ホスト手段は、半導体搬送系制御手段と通信回線で接続されており、前記端末手段からの要求に応じて半導体搬送系を作動させることを特徴とする請求項1記載の半導体製造工程管理システム。

【請求項6】 前記半導体製造工程管理システムは、操査電子顕微鏡を備えた半導体表面の回路パターン寸法測定装置を備え、

当該操査電子顕微鏡を通じて実行された測定結果と測定画像とが前記データベースにおける履歴データと画像データとして格納されることを特徴とする請求項1記載の半導体製造工程管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体ウエハプロセスにおける情報管理に関するものである。半導体ウエハのプロセス工場では、生産性向上のために生産TAT短縮および平準化生産を指向している。

【0002】前記生産性向上を目的に、近年は半導体ウ

エハプロセス向上においてもコンピュータシステムを利用した情報管理による生産工程管理自動搬送システムを組み合わせた自動化生産システム(CIM)の構築がなされている。

【0003】その結果、最近の半導体工場のウエハ処理を行う製造工程についてはウエハ処理をほぼ無人で行える段階までできているといえる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、唯一この無人化生産を実現できない状況にあるのが検査および測定工程であるといわれている。

【0005】すなわち、半導体ウエハプロセスにおける検査や測定はオペレータの作業が中心になっており、生産性向上のためには人間の生産活動と製造装置でのウエハ処理サイクルの整合をとることが重要である。

【0006】しかも、この工程はウエハプロセスの微細化に伴い今後もますます重要となってくることが予想されている。本発明はこのような点に着目してなされたものであり、半導体ウエハプロセスにおける検査や測定工程について、作業の形態を変えてウエハプロセス向上としての生産性を向上させようとしたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の手段は、半導体の表面画像を撮影する撮影手段と、半導体処理の履歴情報を入力する履歴入力手段と、撮影手段により得られた撮影画像を格納する画像データ領域と、履歴入力手段により入力された半導体処理履歴を文字情報として格納する履歴データ領域と、これらの画像データ領域と履歴データ領域とを関連付けるテーブルとを備えたデータベースと、通信回線を介して接続されたホスト手段と端末手段とからなり、前記ホスト手段は、前記端末手段から履歴情報の照会があったときに前記データベースを検索して該当する半導体の処理履歴を端末手段に出力する半導体製造工程管理システムである。

【0008】半導体の処理履歴情報と画面情報とをテーブルにより関連付けて管理しておくことにより、必要に応じて検査の妥当性を検討したり、あるいは撮影工程と検査工程とを時間的に分けて、検査工程は別室で端末手段の表示画面を参照して効率的に行うことができる。

【0009】第2の手段は、前記ホスト手段において、端末手段から照会があったときにデータベースを検索して該当する半導体の処理履歴を端末手段に出力するステップと、前記処理履歴を端末手段上に表示しながら画像情報要求を受け付け、当該画像情報要求を受信したときには前記データベースを検索して前記処理履歴情報に対応した画像データを抽出し、前記処理履歴情報とともに画像データを前記端末手段上に表示させるステップを順次実行するものである。

【0010】すなわち、表示端末上で文字情報のみで処理履歴を参照し、必要に応じて画像情報をホスト手段か

ら取り寄せることにより、不必要的画像情報の表示に起因する処理効率の低下が防止できる。

【0011】第3の手段は、前記データベースに格納された履歴データに、検査が完了したか否かのフラグを含ませたものである。撮影工程と検査工程を時間的に分けた場合に、当該フラグにより検査の有無が明確になる。

【0012】第4の手段は、前記フラグは、前記端末手段に表示された処理履歴および画像データを参照しながら書き換え可能とした。すなわち、表示端末上で処理履歴と画像データを参照しながら外観検査等の検査を実行した後に、表示端末上から直接フラグを書き換えるようにした。

【0013】第5の手段は、前記ホスト手段を、半導体搬送系制御手段と通信回線で接続し、前記端末手段からの要求に応じて半導体搬送系を作動させるようにした。搬送系と連動させることにより、ウエハの搬送をホスト手段で制御できるため、自動位置出しや画像の取り込みを自動化できる。

【0014】第6の手段は、前記第1の手段において、半導体製造工程管理システムは、検査電子顕微鏡を備えた半導体表面の回路パターン寸法測定装置を備えており、当該検査電子顕微鏡を通じて実行された測定結果と測定画像とを前記データベースにおける履歴データと画像データとして格納するようにしたものである。

【0015】このように測長工程においても、測定作業の履歴情報と回路パターンの画像イメージ情報とを同時に扱うことができ、測長作業の効率が大幅に向向上とともに、測長精度を高めることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

【0017】

【実施例1】図1は半導体ウエハプロセス工場における生産自動化システムの概略制御系統図、図2は半導体ウエハプロセスの工程フロー図、図3は半導体製造時に使用するロット処理作業履歴の表示画面、図4は作業処理履歴表示を行う場合の概略説明図、図5はウエハ外観検査装置を示す説明図である。

【0018】図1において、1は半導体工程管理用データサーバであり、工程全体を管理するホストサーバとして機能する。すなわち、半導体工程管理用データサーバ1は、各生産ウエハロットの処理工程手順や処理条件およびウエハ処理後の収集データを扱い、かつ情報の保管を行う。また、該サーバ1は、前記管理のために大容量記憶装置で構成されたデータベース2を有している。

【0019】前記データベース2の構成を示したもののが図20である。データベース2は、ロットIDをキーにして、ウエハ履歴データの格納アドレスとウエハ画像データの格納アドレスとが対応付けられたインデックステーブル2001を有している。

【0020】データベース2内のウエハ履歴データ2002には、図3に示すような半導体製造工程における処理履歴がテキストデータとして格納されている。また、ウエハ画像データ2003には、後述の外観検査装置20等で得られたウエハ表面の画像データが格納されている。このようにインデックステーブル2001によってウエハ履歴データ2002とウエハ画像データ2003とが関連付けられて管理されている。

【0021】前記半導体工程管理用データサーバ1は、LAN3に接続されており、当該LAN3には要所要所において通信ネットワーク用ブリッジ4を介して製造工程の1エリアを管理する自動化用エリアコンピュータ5と接続されている。

【0022】自動化用エリアコンピュータ5には、リピータ7を介して半導体工程管理用表示端末10(図4参照)が接続されている。さらにターミナルサーバ6を介して各種の製造装置8、測定機・検査装置9が接続されている。さらに、自動化用エリアコンピュータ5は、搬送コントローラ11と接続され該搬送コントローラ11は搬送制御用LANに接続されている。

【0023】上記システム構成において、半導体ウエハは搬送コントローラ11により制御される搬送系を通じて製造装置8に搬送・移載される。そして、ウエハ処理条件が半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)によってデータベース2からLAN3、ブリッジ4およびターミナルサーバ6を通して製造装置8に伝えられて処理が行われる。

【0024】処理終了後のロット作業処理履歴情報および収集データは逆のルートでデータベース2に格納された後にデータを必要とする各所で利用される。ウエハ処理後は通常ウエハ外観検査を行い次の処理工程に進む。図5はウエハ外観検査装置20の構成を示したものである。このウエハ外観検査装置20は図1では測定機・検査装置9に含まれており、前述の前記製造装置8と同様にターミナルサーバ6等を介して半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に接続されている。

【0025】図3は、半導体製造時のロット毎の作業履歴であり、これは半導体工程管理用表示端末10の表示画面上に表示されるようになっている。すなわち、ウエハ処理の途中で、処理の進捗の確認およびウエハ処理上何か問題が起きていないかをチェックするために、各ロットについてウエハ処理の作業履歴をオペレータが確認する必要がある。これらは従来技術では、各ウエハロットにランシート、あるいはロットトラベラと称すウエハ処理の作業履歴を記入したシートがロットと一緒に添付され、ウエハ処理を行う毎にオペレータが作業記録を記入していた。しかし、本実施例では、ウエハカセット13に添付されたバーコード14をバーコードリーダ17で読み取り、半導体工程管理用表示端末10でロットを認識することによって、当該ウエハカセット13に収容

されたウエハ15の履歴を半導体工程管理用データベース2より呼び出して半導体工程管理用表示端末10上の表示画面に呼び出すことによって、ウエハの作業履歴を簡単に確認できるようになっている。

【0026】図3の表示画面にはロットの情報として製品名、枚数、現在の仕掛け工程と過去の処理工程、処理装置、処理日時、処理条件、処理を行った作業者ID等の処理作業履歴情報および該ロットについてのこれからの処理工程フロー等が表示されている。

【0027】なお、この半導体工程管理用表示端末10は製造装置8のそばだけでなく、工場内通信ネットワーク(LAN3)を通じて各所に設置可能であり、TCP/IPプロトコルを利用したイントラネットの構築により、各所で情報を確認することが可能である。さらに、ファイアウォール等のセキュリティが確立されれば、外部から当該LAN3にアクセスすることによって、インターネット技術を通じて全世界から情報を確認することも可能となる。

【0028】図5は、半導体ウエハプロセスに用いられるウエハ外観検査装置20の概要である。同図中21はウエハ検査ステージであり、検査用ウエハカセット23よりウエハ受け渡しアーム28によって支持されたウエハが載置される。このウエハ検査ステージ21の上方にはウエハ検査画像カメラ31が配置され、撮影画像が顕微鏡22により観察可能となっている。

【0029】25はウエハ移送部であり、軌道上を前述のウエハ受け渡しアーム28およびウエハフィーダ26が同図中水平方向に移動可能となっている。24は不良ウエハ収納カセットであり、検査の結果不良と判断されたウエハが当該カセット24に収納される。27はウエハアリアメントステージであり、ジョイスティック29の操作によりウエハ検査ステージ21上のウエハを検査に最適な位置に微調整することが可能となっている。30は検査結果入力部であり、オペレータが外観検査結果を入力するための入力キーが配置されている。32はモニタであり、前記ウエハ検査画像カメラ31の撮影画像が表示可能となっている。33はホスト通信用ネットワーク回線であり、ターミナルサーバ6を通じて半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に検査データを送受信可能となっている。

【0030】図6はこのときの外観検査におけるホストとの通信シーケンスを表したものである。まず、各ウエハカセット23が外観検査装置20にセットされ、外観検査装置20のそばの半導体工程管理用表示端末10のバーコードリーダ17を通じてカセットIDが読み込まれると(601)、当該IDが通信ネットワーク33を介して半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送られる。

【0031】半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、当該カセット内のロットの工程チェックを行

い(602)、この結果が正しければ(603)ロットID、ロット情報とともに検査レシピをウエハ外観検査装置20に送る。

【0032】外観検査装置20では、前記情報を受信すると半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に検査開始を通知するとともに検査レシピにしたがって検査ウエハを検査ステージ21にセットする(604)。次に、ウエアの位置出しを行い(605)、検査結果入力部30で入力される検査結果と、ウエハ検査画像カメラ31で撮影されたウエハ画像を取り込む(606, 607)。これは具体的には、検査結果として良／不良および不良カテゴリコードの判断が行われ、結果が検査結果入力部30から入力されることによって行われる。そして、この検査結果とウエハ画像とを半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送る。これらのデータを受信した半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、当該データをデータベース2に格納する(608)。ウエハ外観検査装置20では、引き続き前記ステップ604～608で説明した処理を繰り返す(609)。そしてウエハ外観検査装置20からロットの検査終了が通知され、オペレータにより半導体工程管理用表示端末10から検査完了コマンドが入力されることによりウエハ外観検査が終了する(610)。

【0033】このように、本実施例では、オペレータにより入力された検査結果とともに、ウエハ画像イメージデータの取得を可能にし、このウエハ画像イメージデータを外観検査結果のデータ(テキストデータ)とともにデータベース2に格納しておくため、後から検査情報を視覚的に把握することができる。

【0034】つまり、従来の外観検査時のウエハ外観は外観検査装置を使用したオペレータしか見ることができず、オペレータの注意を喚起する現象については検査作業履歴上にオペレータのコメントを残すことで他の人間に情報伝達を行ってきた。しかし、本実施例のように検査作業の処理履歴情報および作業者のコメント情報をともに検査ウエハの画像イメージデータを検査作業履歴として扱えるようにすることにより、ウエハ処理に対する検査情報は飛躍的に増加する。

【0035】

【実施例2】図7はウエハ外観検査作業の検査作業処理履歴の表示画面を示したものである。すなわち、実施例1で取得した検査ウエハの画像イメージデータを半導体工程管理用表示端末10の表示画面16上に表示したものが同図である。

【0036】図7に示すように、表示画面16では外観検査作業が終了しているか、まだ未終了かを表す表示エリア(表示画面中左側)がある。また、ウエハ外観検査結果および不良カテゴリコードの表示エリアはオペレータにより書き換え可能となっている。

【0037】図8はウエハ外観作業の履歴情報を表示す

る場合のシーケンスを示す。工場内の後工程に係るオペレータや、居室のエンジニアが作業処理履歴を見たい場合（ステップ801）には、まず半導体工程管理用表示端末10のバーコードリーダ17を使用してウエハカセット13のバーコード14を読み込む。半導体工程管理用表示端末10は読み込んだバーコードからカセットIDを抽出し、このカセットIDを半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送信する。

【0038】半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）では当該カセットIDを検索キーにしてデータベース2を検索する。そして、索出された情報から当該カセットIDの工程処理作業履歴情報を作成し（802）、この履歴情報を半導体工程管理用表示端末10に送信する。半導体工程管理用表示端末10ではこのようにして受信した当該カセットIDのロットの工程処理作業履歴を表示画面16に表示する。ここでの表示はまだテキストデータが中心であり、図3に示したような履歴情報である。

【0039】これに対して検査担当者より検査工程の詳細情報の要求がなされたときには、半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）はウエハ外観検査工程の処理作業履歴情報とウエハ画像イメージデータとを表示画面として作成し（804）、この画面データを半導体工程管理用表示端末10に送信する。これにより図7に示したウエハ画像イメージデータが表示画面16上に表示される（805）。

【0040】このウエハ画像イメージデータを見ながら検査担当者が検査結果のチェックを行い（806）、その結果を入力する。この結果入力があった場合、半導体工程管理用表示端末10では検査結果、不良カテゴリ等取得後検査完了フラグをセットする（808）。そして、更新データを半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送る。半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）では、この更新データに基づいてデータベース2を更新する（809）。

【0041】このように、本実施例では、任意のタイミングで検査作業処理履歴の情報を必要とする検査担当者は半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）と連係した半導体工程管理用表示端末10でウエハ画像イメージと作業履歴が同時に確認することが可能となり、検査の後工程でのウエハ処理条件の微調整への利用や複数人による情報共有化により生産ライン品質上の問題に関する対策スピードアップ等大きな効果が期待できる。

【0042】さらに、外観検査機にウエハカセット13がセットされたタイミングで外観検査結果を判断しなくとも、別のタイミングで検査結果や不良カテゴリの判断が可能となる。

【0043】このことは、試作等で特別な判断知識が必要な場合等、検査機の操作オペレータと検査担当者を分離できるので技術者待ち等の時間節約や夜間の操業等工

場全体の生産性向上が期待できる。

【0044】

【実施例3】図9は測長機に使用される半導体用走査電子顕微鏡の概要である。同図において、測長機401として用いられる走査電子顕微鏡40は、本体41と、ウエハカセットオートローダ42と、コントロールユニット43および操作部44で構成されている。また、この操作電子顕微鏡40は、スキャンコンバータ48a、パターン認識部48bおよび基準パターン保存部48cとからなる自動位置出しユニット48を有している。この自動位置出しユニット48は、測長を行う回路パターンに対し予め基準パターンを保持しておき、実際の回路パターンとの比較を行いそのX-Y座標のズレ量を計測して測長部本体に伝え、ズレを補正して測長する回路パターンの位置出しを行うものである。

【0045】操作電子顕微鏡40の画像はカメラ45によって撮影され、モニタ46の表示画面に表示されるとともに、ネットワーク回線を通じて半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送られる。

【0046】次に、図10に測長工程におけるホストとの通信シーケンスを示す。まず、図9のウエハカセットオートローダ42にウエハカセット13がセットされ、測長機401のそばの半導体工程管理用表示端末10のバーコードリーダ17によりカセットIDが読まれて（1001）、これが半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送られる。半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）では、データベース2を参照して該当するカセット内のロットの工程チェックを行い（1002）、当該チェックの結果が正しければ（1003）、ロットID、ロット情報および測定レシピを通信ネットワーク回線47を介して測長機401に送る。

【0047】測長機401では、半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に測定開始を通知するとともに、前記測定レシピにしたがって測定用ウエハを測定ステージにセットし（1004）、自動位置出しユニット48によってウエハの位置出しを行い（1005）、走査電子顕微鏡40を用いた寸法測定作業により測定データを取得する（1006）。この測定データの取得は具体的には、走査電子顕微鏡40によって得られるウエハ面の回路パターン画像を画像と一緒に表示されるカーソルを使用して、オペレータがパターン寸法を測定することにより行う。

【0048】このとき、カメラ45で測長画像の取り込みを行い（1007）、これらで得られた測定結果と測長画像を通信ネットワーク回線47を通じて半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送る。

【0049】半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）では、上記で得られた測定結果と測長画像とを履歴情報としてデータベース2に格納する（1008）。そして測長機401ではウエハに対して次の位置での測長

が行われる(1009)。この測長結果も前記ステップ1004～1008と同様に半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送られる。

【0050】測長工程の完了は、半導体工程管理用表示端末10に完了コマンドが入力されることにより行われる(1010)。このように本実施例では、測長工程においても測定作業処理の履歴情報と回路パターンの画像イメージ情報を同時に扱うことで、測長時に得られる情報が飛躍的に増加する。

【0051】次に、上記で得られた測長結果と測長画像との利用方法について説明する。図11は半導体工程管理用表示端末10に表示される測長工程の作業処理履歴の表示画面である。

【0052】図12は、いったん収集した測定作業処理履歴情報を表示するシーケンスを示している。測長の処理履歴についても、実施例2と同様に工場内の半導体工程管理用表示端末10で任意のタイミングで任意の場所で、図11のような表示画面が得ることができる。この詳細を図12を用いて説明する。

【0053】オペレータ(検査担当者)が処理ロットの工程処理作業履歴情報を取得したいときには(1201)、半導体工程管理用表示端末10のバーコードリーダ17で当該カセットIDを読み込む。このカセットIDが半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送られるとデータベース2が検索されて工程処理作業履歴情報が作成され(1202)、表示情報(テキストデータ)として半導体工程管理用表示端末10に送られる。オペレータは半導体工程管理用表示端末10上に表示される履歴情報を参照する(1203)。このときの履歴情報は図3に示した形式となっている。そしてオペレータが測長工程についてさらに詳細な情報が必要な場合には半導体工程管理用表示端末10上で詳細情報または画像情報を指示することによって、測長工程詳細情報要求が半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送られる。半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、この要求を受け付けるとデータベース2を検索して、寸法測定工程の処理作業履歴情報と各ウエハの測長画像イメージ情報を表示画面として作成し(1204)、これを半導体工程管理用表示端末10に送る。

【0054】このようにして半導体工程管理用表示端末10上には図11に示した情報が表示される(1205)。オペレータ(検査担当者)は、この測長結果をチェックし(1206)、さらに寸法入力が必要な場合には半導体工程管理用表示端末10の検査結果入力部30より寸法データの入力をを行う。

【0055】半導体工程管理用表示端末10では、この寸法データの入力が行われた場合には、当該測長寸法データを半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送信する(1207, 1208)。当該測長寸法データを受信した半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)で

はデータベース2を更新して処理を完了する。

【0056】このように、本実施例では、測長工程においても測定作業処理の履歴情報と回路パターンの画像イメージ情報を同時に扱えることで、後工程での処理条件の微調整や同一情報の共有化によるライン品質評価のスピードアップおよび精度向上等に効果が期待できる。

【0057】また、測長機401にウエハカセット13がセットされたタイミングで寸法測定を行わなくとも、別のタイミングで寸法測定ができるようになる。寸法測定に関しても、実施例2と同様に測長機401の操作オペレータと寸法測定員を分離でき、工場の生産性向上を実現できる。

【0058】

【実施例4】図13はウエハ外観や測長回路パターンの画像イメージの表示画面である。本実施例では、ロット単位でのウエハの画像イメージを一覧できるようになっている。

【0059】また、図14はウエハ外観や測長回路パターンの画像イメージを表示端末に表示して、各種の調査を行う場合の通信シーケンスである。以下、図14を用いて本実施例の処理を詳細に説明する。

【0060】オペレータ(検査担当者)やエンジニアが、調査のための処理ロットの画像表示を行いたいときには(1401)、半導体工程管理用表示端末10のバーコードリーダ17を用いてウエハカセット13のバーコード14をスキャンする。半導体工程管理用表示端末10はこのようにして取得したカセットIDを半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送信する。

【0061】半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、データベース2を検索して、要求されたロットの工程フローより要求画像設定表示情報を生成し(1402)、半導体工程管理用表示端末10に送信する。

【0062】半導体工程管理用表示端末10では、前記要求画像設定表示情報を表示する(1403)。ここで、オペレータが要求画像を設定したい場合、たとえば工程フローにしたがったある一連のウエハ外観の画像を時系列的に表示させたい場合、半導体工程管理用表示端末10を通じて画像表示要求を半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送信する。

【0063】前記画像表示要求を受信した半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、データベース2を検索して当該一連のウエハに関する画像を収集し、表示画面を作成する(1405, 1406)。そして作成された表示画面を半導体工程管理用表示端末10に送信し、表示する(1407)。この結果、表示された画像が図13に示したものである。同図では、ウエハ画像が時系列的に一覧表示されているため、半導体製品の品質トラブルの解析が極めて容易になる。また、今まで扱うことが困難であったウエハ面や回路パターンの画像情報をウエハ処理履歴とともに扱えるのでユーザクレームに

対し製品の品質を保証するための有力なる情報となる。

【0064】

【実施例5】図15はウエハプロセス工場のウエハ自動搬送システムの概要図であり、図16はその中の測長機における工程内搬送状態を示す説明図である。

【0065】図中、50は工程間搬送路であり、51は自動倉庫（ストッカ）、52は自動倉庫移動ステーションである。また、53は自動倉庫AGVポートであり、AGV54との間でウエハカセット13のやりとりを行う。

【0066】55は、AGVベイ内搬送路であり、このベイ内搬送路55に沿ってその外周に製造装置56、ウエハ外観検査装置57および測長機58が配置されている。図16に示すように、測長機58は無人化に対応するために図9で説明した自動位置出しユニット48を有している。この自動位置出しユニット48は、測長を行う回路パターンに対し予め基準パターンを保持しており、実際の回路パターンとの比較を行いそのX-Y座標のズレ量を計測して測長部本体に伝え、ズレを補正して測長する回路パターンの位置出しを行うものである。

【0067】また、AGV54にはロボットアーム62が設けられており、測長機401の測長ウエハカセット61をウエハカセット置場63側に移載できるようになっている。

【0068】図17はウエハプロセス工場の測長工程を無人で生産するシステムの通信シーケンスを示している。まず、測長機401は測長できる状態にある場合半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）にロット情報の要求を出力する。半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）は測長機401からの要求を受けてその測長機401で測定可能なロットを工場内の仕掛けりロットから検索する（1701）。

【0069】ここで、測長できるロットがある場合（1702）は搬送系を制御する搬送コントローラ11に対し、そのロットを測長機401まで搬送・移載するよう指令を出す（1703）。

【0070】搬送コントローラ11は、測定ロットを該当する測長機401に搬送するように自動倉庫移動ステーション52、AGV54等を作動させる（1704）。そしてさらに、図16に示したAGV54のロボットアーム62の作動により、測長機401に測定ロットがセットされると（1705）、搬送コントローラより半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に搬送完了が通知される。それとともに、測長機401から半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に対して測定ロットのロット情報問い合わせが行われ、これに対して半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）はロット情報および測定レシピを測長機401に通知する。

【0071】測長機401では、前記レシピにしたがってウエハ面の特定ポイントの回路パターンの位置出しを行

い測長画像を取り込む（1706、1707）。そして、このウエハ測定位置情報と測長画像イメージ情報を半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に送信する。そして、半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に対し寸法測定は実施していないことを伝えるために移動画像取り込みフラグをセットし合わせて送信する（1708、1709）。ロットの測長画像の取り込みが終了すると、測長機401はロットを次工程に進めるためにロット測定完了通知とロットの次工程への搬送要求を半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に伝える。

【0072】半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）はこの通知を受け次工程を検索し（1711）、測長ロットを次工程へ搬送するための搬送指示を搬送コントローラ11に出力する。これに基づいて搬送コントローラ11は、測定済みロットの自動移載を指示し（1712）、当該ロットを次工程に搬送する（1712）。

【0073】本実施例では、以上説明したように、オペレータの介在なしで測長工程の処理が終了し、ウエハロットは次の工程の処理待ち状態となる。一方、検査工程の場合も自動位置出し機能を持つ検査装置を使用することで上記と同様の動作が可能である。

【0074】図19はこのようにして得られた測長回路パターン画像を別のタイミングで寸法測定する場合のシーケンスである。たとえばウエハ処理を行うクリーンルーム以外の居室等に寸法測定員がおり、測長工程にて測長回路パターン画像が取り込まれているロットを表示端末を利用してホストに問い合わせる場合を説明する。

【0075】居室のオペレータが寸法測定を行いたい場合（1901）には、まず当該要求を半導体工程管理用表示端末10より入力する。この要求が半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に到着すると、半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）はデータベース2を検索し（1902）、該当するロット情報を半導体工程管理用表示端末10に送信・表示させる（1903）。

【0076】オペレータが半導体工程管理用表示端末10に表示されたロットから測長を行うロットを選択する場合（1904）、半導体工程管理用表示端末10に対して測定ロットのIDを入力する。当該IDが、半導体工程管理用表示端末10を経由して半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）に受信されると、半導体工程管理用データサーバ1（ホスト）はデータベース2を検索して当該測定ロットの作業履歴情報と測長画像とを抽出する（1905）。そして得られた測長画像を半導体工程管理用表示端末10に送信し、半導体工程管理用表示端末10の表示画面上に当該画像が表示される（1906）。

【0077】オペレータは、半導体工程管理用表示端末10に表示された画像に基づいて寸法測定を行い（1907）、この測定寸法値を半導体工程管理用表示端末1

0から入力する。このようにして入力された測定寸法値は測定完了のフラグとともに半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)に送信される。半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)では、データベース2の該当ロットについて測定寸法値を付加し、測定完了フラグをセット状態にする。

【0078】このように、本実施例では、測定レシピを受信し自動位置出し機能と工程内搬送対応機能を持つ測長機401の測長回路パターン画像を半導体工程管理用データサーバ1(ホスト)にて画像イメージ情報として格納しておく。したがって、通常のタイミングとは別のタイミングで寸法測定を行うことができ、測長機401が製造装置8と同じ場所にレイアウトされた半導体ウエハプロセス工場のクリーンルーム内でもオペレータなしで無人化ウエハプロセス生産が可能となる。

【0079】外観検査装置20に対しても同様の機能を持たせることにより外観検査装置20が製造装置8と同じ場所にレイアウトされても同様に無人化ウエハプロセスの生産が実現できる。

【0080】無人でのウエハプロセス生産により、ウエハ面のクリーン度の維持のみならず、今まで人間の作業では困難であった細かい生産処理スケジュールにしたがったウエハ処理が行え生産TAT短縮や平準化生産が計画通りに実現できる。

【0081】

【発明の効果】本発明によれば、検査作業の処理履歴情報および作業者のコメント情報とともに検査ウエハの画像イメージデータを検査作業履歴として扱えるようになることにより、ウエハ処理に対する検査情報は飛躍的に増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 半導体ウエハプロセス工場における生産自動化システムの概略制御系統図

【図2】 半導体ウエハプロセスの工程フロー図

【図3】 半導体製造時に使用するロット処理作業履歴の表示画面

【図4】 半導体工程管理用表示端末上で作業処理履歴表示を行う場合の概略説明図

【図5】 ウエハ外観検査装置を示す説明図

【図6】 外観検査における半導体工程管理用データサーバとの通信手順を示したシーケンス図

【図7】 ウエハ外観検査作業の検査作業処理履歴の表示画面

【図8】 ウエハ外観作業の履歴情報を表示する場合のシーケンス図

【図9】 測長機に使用される半導体用走査電子顕微鏡の概要図

【図10】 測長工程における通信シーケンス図

【図11】 測長工程における作業処理履歴の表示画面図

【図12】 測長工程における作業処理履歴の表示シーケンス図

【図13】 ウエハ外観検査装置および測長画像の表示画面図

【図14】 ウエハ外観検査および測長画面調査時のシーケンス図

【図15】 ウエハ自動搬送システムを示す説明図

【図16】 測長機近辺のウエハ自動搬送システムの部分図

【図17】 半導体ウエハの無人生産システムにおける測長工程の通信シーケンス図(1)

【図18】 半導体ウエハの無人生産システムにおける測長工程の通信シーケンス図(2)

【図19】 半導体ウエハの無人生産システムにおける寸法測定シーケンス図

【図20】 データベースの内部構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 半導体工程管理用データサーバ(ホスト)

2 データベース

3 LAN

4 通信ネットワーク用ブリッジ

5 自動化用エリアコンピュータ

6 ターミナルサーバ

7 リピータ

8 製造装置

9 測定機・検査装置

10 半導体工程管理用表示端末

11 搬送コントローラ

12 搬送制御用LAN

13 ウエハカセット

14 バーコード

15 ウエハ

16 表示画面

17 バーコードリーダ

20 ウエハ外観検査装置

21 ウエハ検査ステージ

22 顕微鏡

23 検査用ウエハカセット

24 不良ウエハ収納カセット

25 ウエハ移送部

26 ウエハフィーダ

27 ウエハプリアライメントステージ

28 ウエハ受け渡しアーム

29 ウエハ検査用ジョイスティック

30 検査結果入力部

31 ウエハ検査画像カメラ

32 モニタ

33 ホスト通信用ネットワーク回線

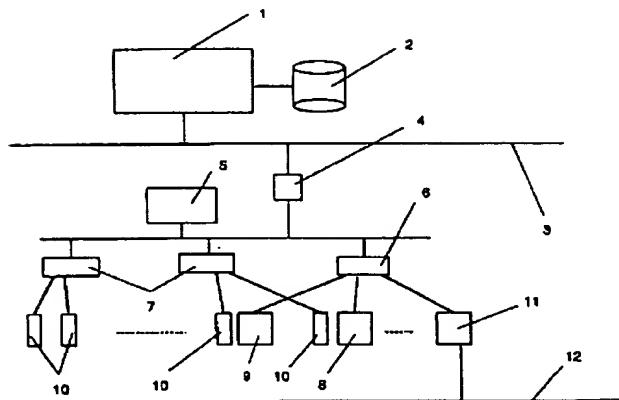
40 走査電子顕微鏡

41 本体

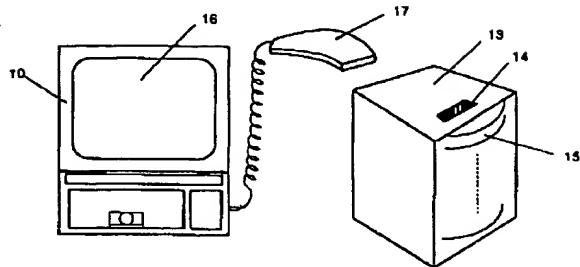
4 2 ウエハカセットオートローダ
 4 3 コントロールユニット
 4 4 操作部
 4 5 カメラ
 4 6 モニタ

4 7 ホスト通信用ネットワーク回線
 4 8 自動位置出しユニット
 4 8 a スキャンコンバータ
 4 8 b パターン認識装置
 4 8 c 基準パターン保存部

【図1】



【図4】



【図3】

ロットID	12345-6789A	カセットID	AA50326	投入日	XX/XX/XX																																																
製品名	64M-DRAM	ウェハ枚数	WW	納期	YY/YY/YY																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>工程ID</th> <th>作業ID</th> <th>装置ID</th> <th>終了日時</th> <th>レシピID</th> <th>数</th> <th>作業者</th> <th>コメント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TH 3COA</td> <td>DINSP01</td> <td>FDMIN1</td> <td>aa/aa aa:aa</td> <td>3030</td> <td>VV</td> <td>708281</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>TH POA</td> <td>PSCR801</td> <td>FPPB202</td> <td>bb/bb bb:bb</td> <td>T84</td> <td>VV</td> <td>AUTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TH POA</td> <td>PCOAT01</td> <td>FPC301</td> <td>cc/cc cc:cc</td> <td>ZZ</td> <td>VV</td> <td>AUTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TH POA</td> <td>PPHOT01</td> <td>FPS509</td> <td>dd/dd dd:dd</td> <td>0A00-T</td> <td>VV</td> <td>AUTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TH POA</td> <td>PDEVE01</td> <td>FPD509</td> <td>ee/ee ee:ee</td> <td>1</td> <td>VV</td> <td>AUTO</td> <td>↓</td> </tr> </tbody> </table>						工程ID	作業ID	装置ID	終了日時	レシピID	数	作業者	コメント	TH 3COA	DINSP01	FDMIN1	aa/aa aa:aa	3030	VV	708281	↑	TH POA	PSCR801	FPPB202	bb/bb bb:bb	T84	VV	AUTO		TH POA	PCOAT01	FPC301	cc/cc cc:cc	ZZ	VV	AUTO		TH POA	PPHOT01	FPS509	dd/dd dd:dd	0A00-T	VV	AUTO		TH POA	PDEVE01	FPD509	ee/ee ee:ee	1	VV	AUTO	↓
工程ID	作業ID	装置ID	終了日時	レシピID	数	作業者	コメント																																														
TH 3COA	DINSP01	FDMIN1	aa/aa aa:aa	3030	VV	708281	↑																																														
TH POA	PSCR801	FPPB202	bb/bb bb:bb	T84	VV	AUTO																																															
TH POA	PCOAT01	FPC301	cc/cc cc:cc	ZZ	VV	AUTO																																															
TH POA	PPHOT01	FPS509	dd/dd dd:dd	0A00-T	VV	AUTO																																															
TH POA	PDEVE01	FPD509	ee/ee ee:ee	1	VV	AUTO	↓																																														
現工程 PV COA バッシベーションCVD工程				メモ	N																																																
現作業 CPECVP1 PE-SIN作業				レシピID	S72																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>工程ID</th> <th>作業ID</th> <th>装置</th> <th>レシピID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PV COA</td> <td>DINSP01</td> <td>DMIN</td> <td>ZZ</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>PV POA</td> <td>PCOAT01</td> <td>PC</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PV POA</td> <td>PPHOT01</td> <td>PSW</td> <td>0A00-PV</td> <td>↓</td> </tr> </tbody> </table>								工程ID	作業ID	装置	レシピID	PV COA	DINSP01	DMIN	ZZ	↑	PV POA	PCOAT01	PC	9		PV POA	PPHOT01	PSW	0A00-PV	↓																											
工程ID	作業ID	装置	レシピID																																																		
PV COA	DINSP01	DMIN	ZZ	↑																																																	
PV POA	PCOAT01	PC	9																																																		
PV POA	PPHOT01	PSW	0A00-PV	↓																																																	
		詳細 (F4)	ロット処理 (F5)	画像 (F6)																																																	

【図2】

工程ID	作業ID	工程名	作業名	処理条件
NW D01	WAFER01	プレ酸化工程	マーキング作業01	ZZ
NW D01	DBWRC01	プレ酸化工程	洗浄作業	RCA1-01
NW D01	DDIFFA1	プレ酸化工程	拡散作業A001	1ST-OXI
NW D01	DMERP01	プレ酸化工程	ルドルフ膜厚測定作業01	0010
NW P01	PCOAT01	Nウエルホトリソ	レジストコーティング作業01	6
NW P01	PPHOT01	Nウエルホトリソ	露光作業01	0100-NW
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
PV 1C03	DMPSTM01	パッシベーションCVD	プリズム屈折率測定作業01	ZZ
PV 1C03	CPECVP1	パッシベーションCVD	PE-SIN作業	S71
PV 1C03	DINSP01	パッシベーションCVD	インスペクション作業01	007
PV P03	PSCRB01	パッシベーションホトリソ	コーティング前スクラバ作業01	1
PV P03	PCOAT01	パッシベーションホトリソ	レジストコーティング作業01	9
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

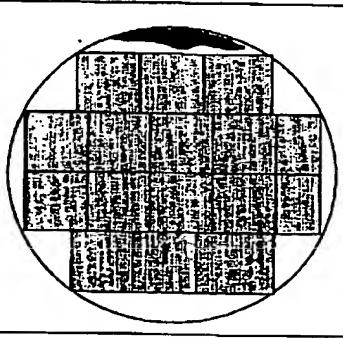
【図7】

Lot ID: []
 Cassette ID: []
 Process ID: []
 Job ID: []
 Position ID: []
 Check Date: []
 Check Operator: []
 Wafer Position: []
 Check Job Status Flag
 Check Result
 Nonconformance Category

Operator Comment:
 Notes: []

Process Content: []

Buttons: ランシート情報, ウエハ変更, 工程変更, 戻り



【図11】

Lot ID: []
 Cassette ID: []
 Process ID: []
 Job ID: []
 Position ID: []
 Check Date: []
 Check Operator: []
 Wafer Position: []

Check Job Status: []

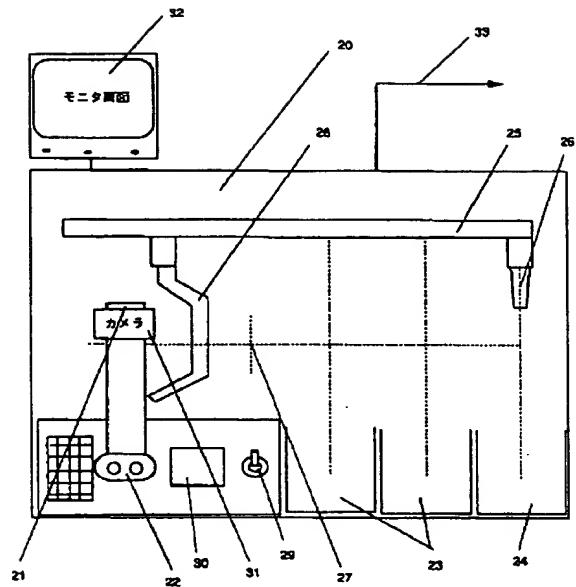
Check Dimension 1: [] Check Dimension 2: [] Check Dimension 3: [] Check Dimension 4: []

Operator Comment: []

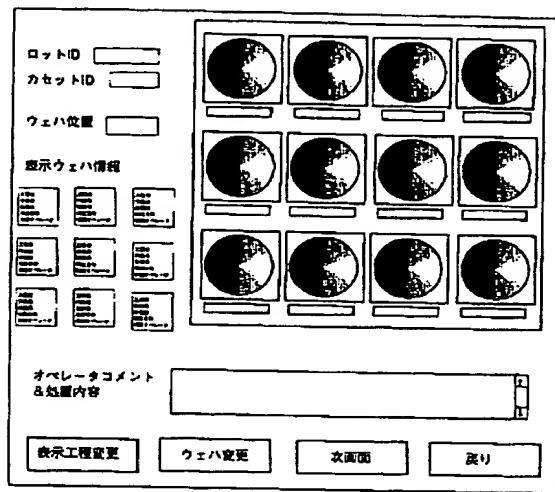
Process Content: []

Buttons: ランシート情報, ウエハ変更, 工程変更, 戻り

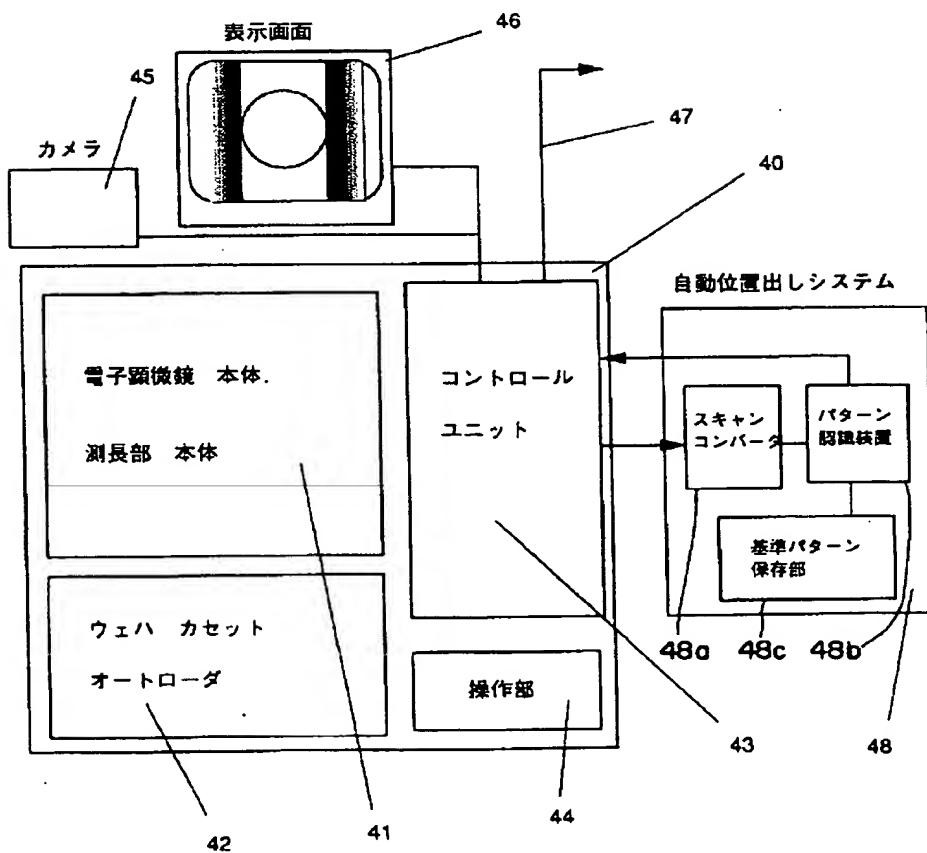
【図5】



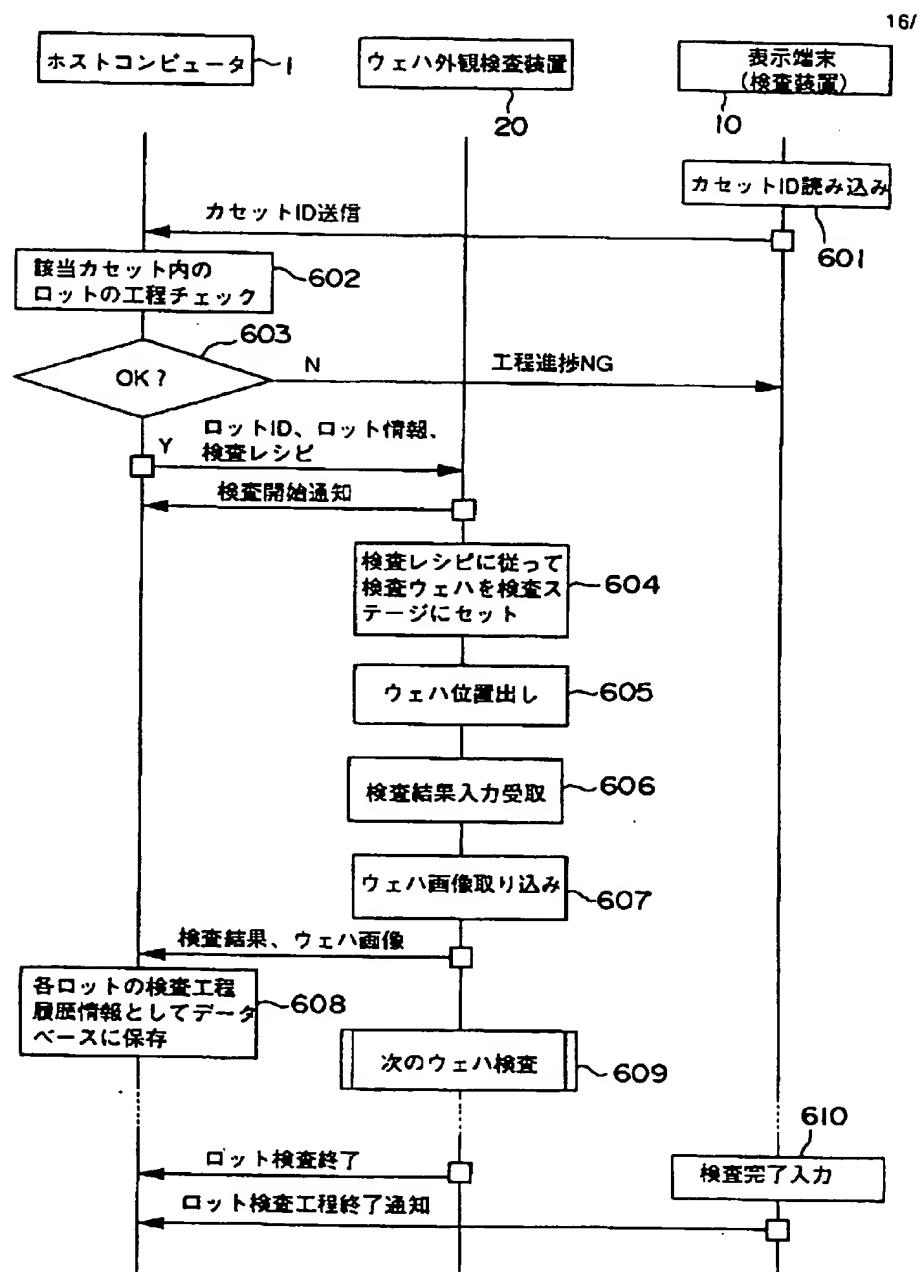
【図13】



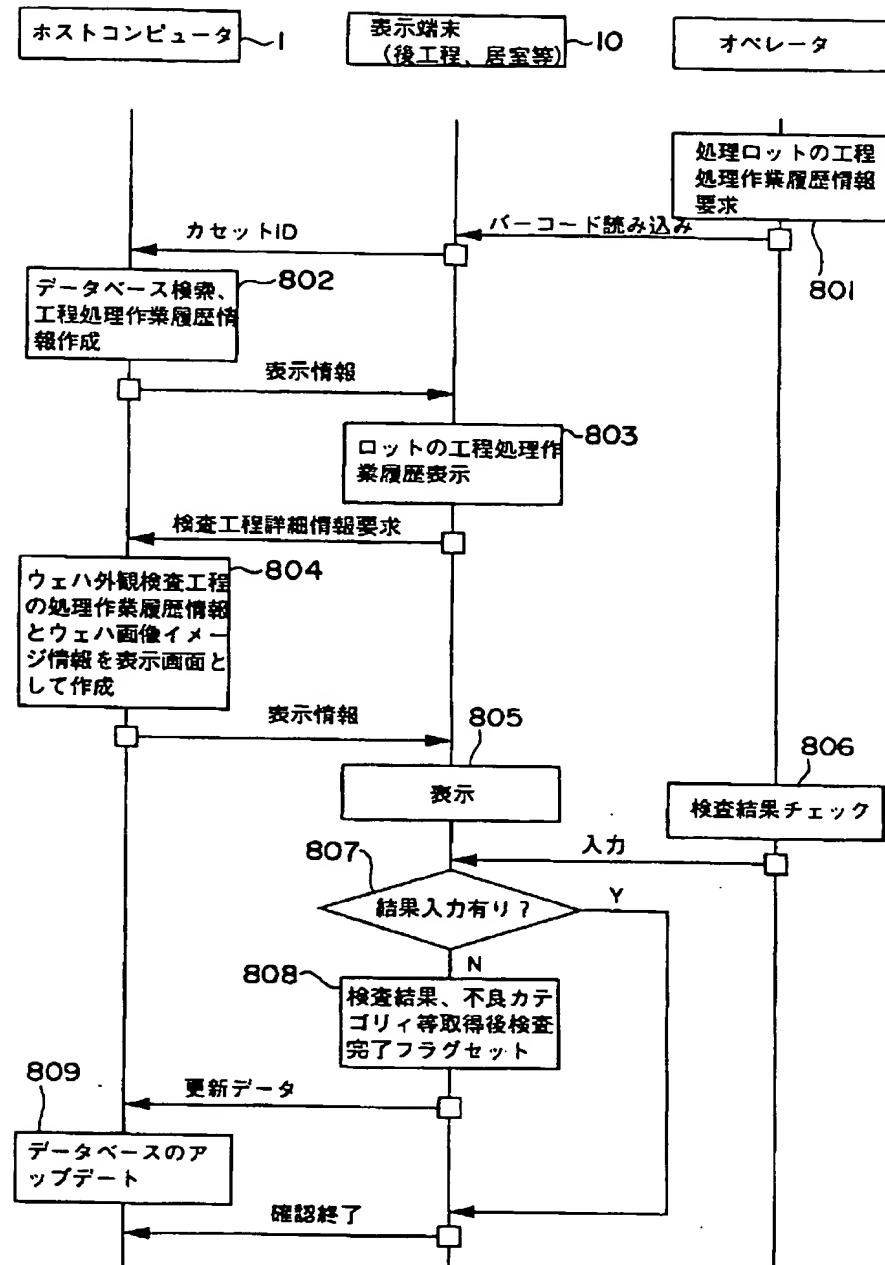
【図9】



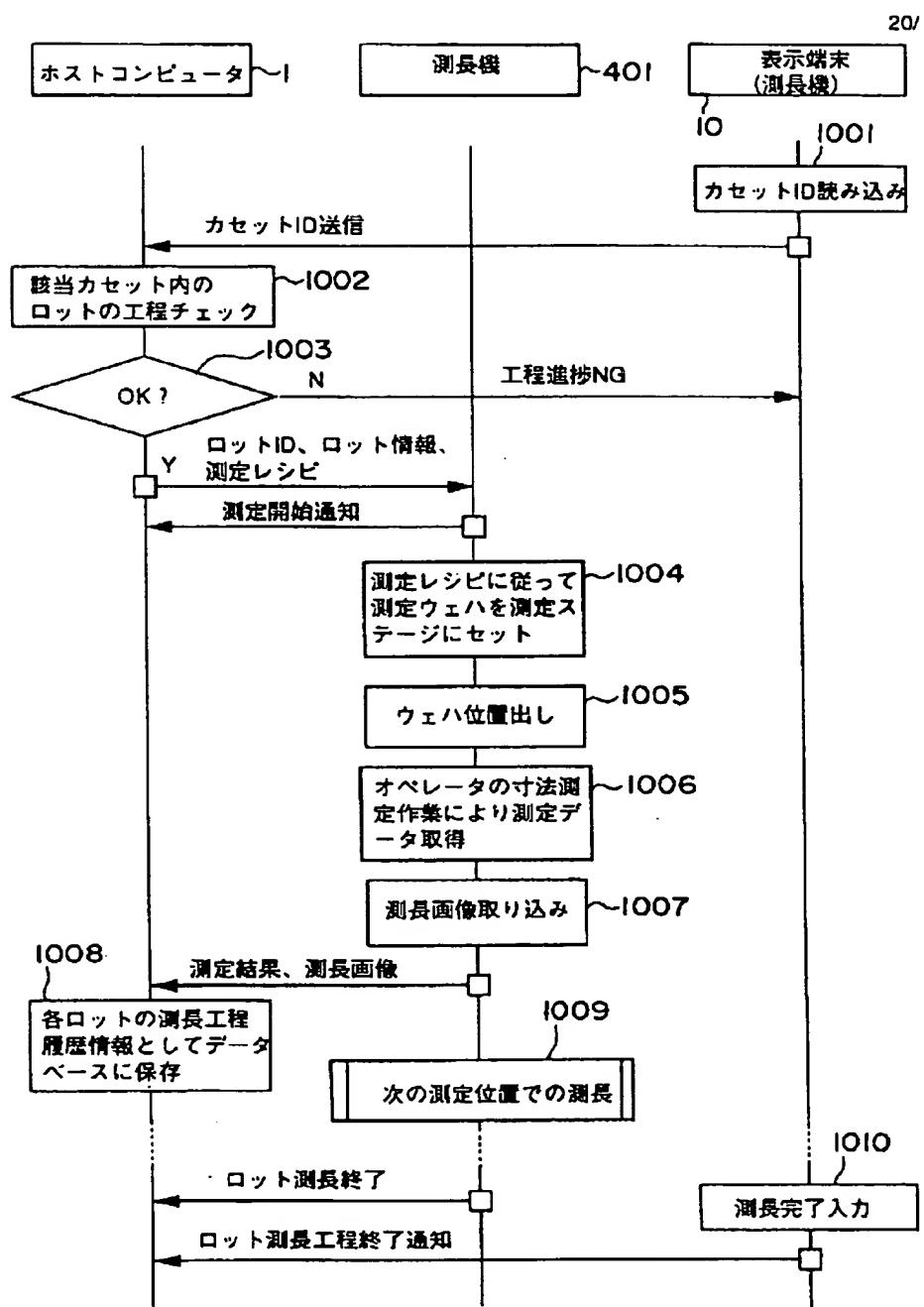
【図6】



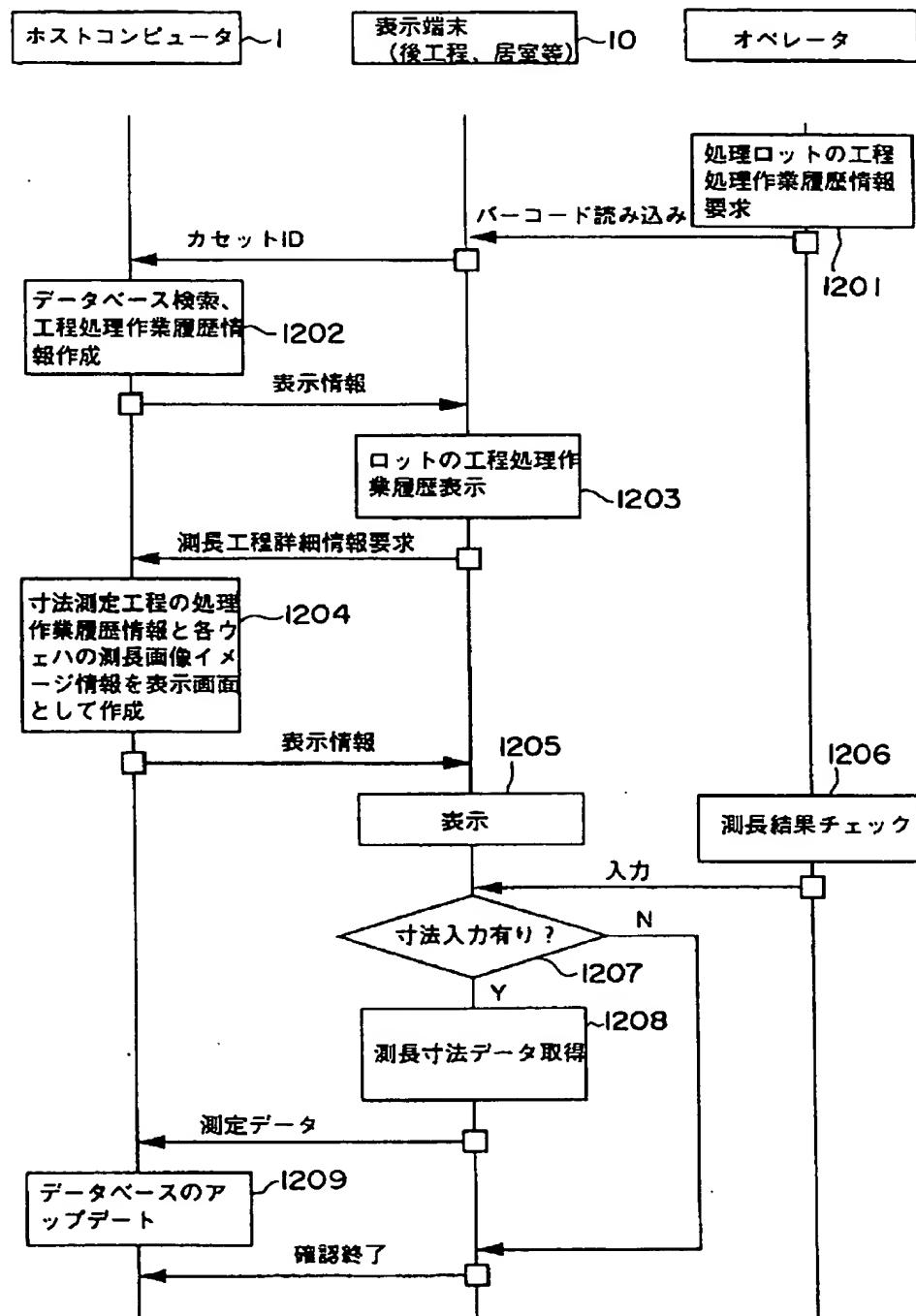
【図8】



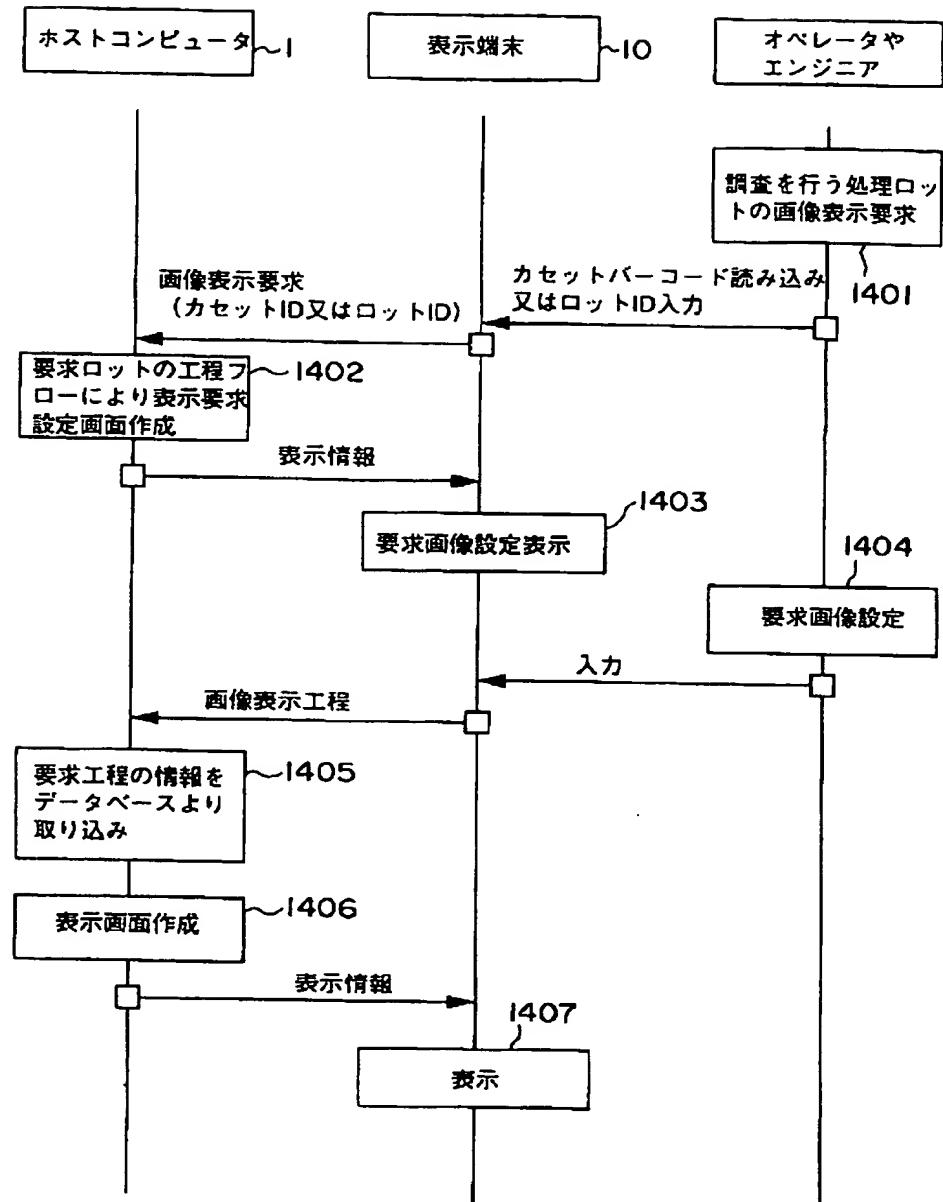
【図10】



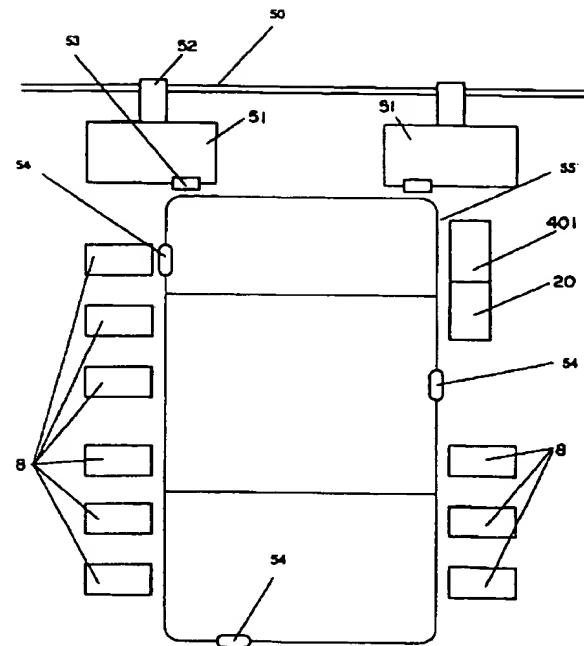
【図12】



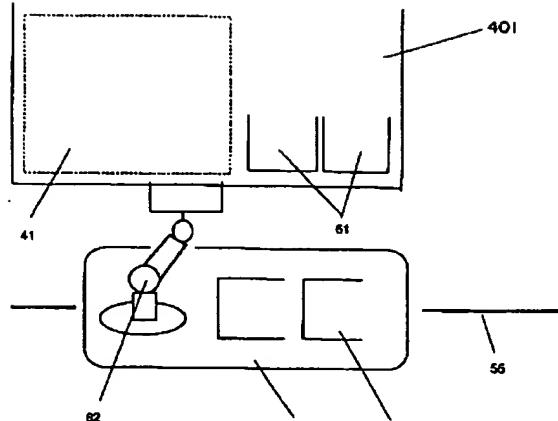
【図14】



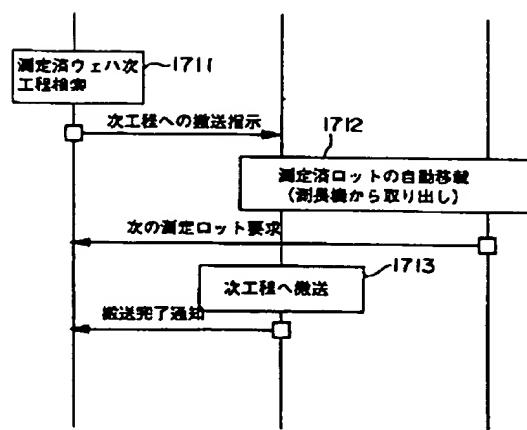
【図15】



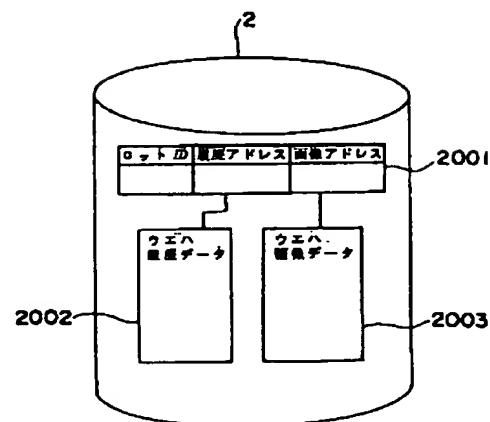
【図16】



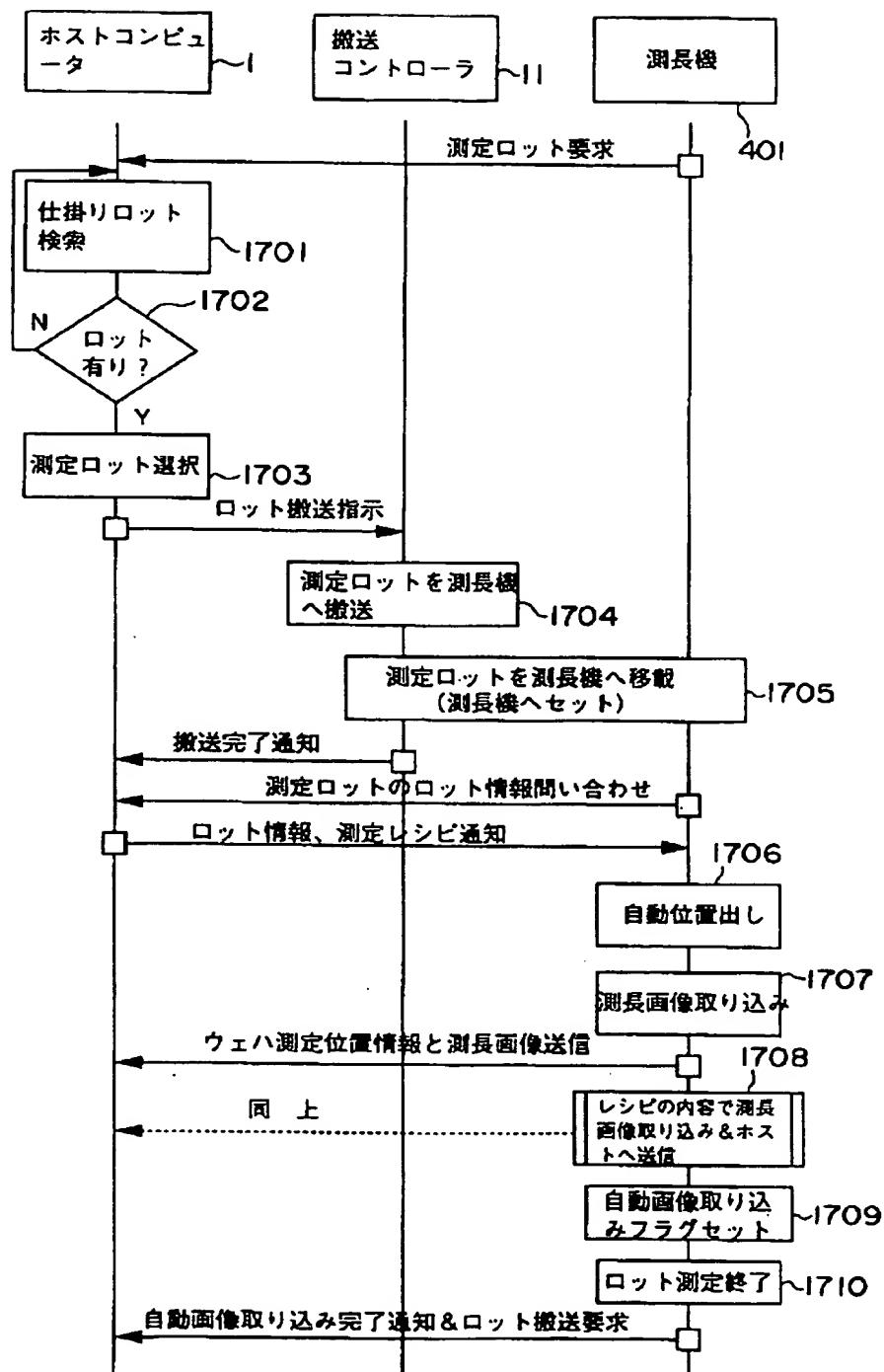
【図18】



【図20】



【図17】



【図19】

